

Scarabaeidae (Coleoptera)  
coprófagos em fragmentos de vegetação nativa  
(Cerrado) no perímetro urbano de Catalão, Goiás  
(Brasil)

Coprophagous Scarabaeidae  
(Coleoptera) in fragments of native vegetation  
(*Cerrado*) in the urban perimeter of Catalão,  
Goiás (Brazil)

NAIM FERREIRA BORGES JÚNIOR<sup>1</sup>  
GLEYCE ALVES MACHADO<sup>1</sup>  
LEANDRO DÊNIS BATTIROLA<sup>2</sup>

A fragmentação de habitats é um processo em que aqueles que anteriormente ocupavam grandes áreas, são divididos por ações como construção de estradas, estabelecimento de campos agricultáveis e surgimento de cidades (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Essa degradação ambiental causada pela pressão antrópica, tem se tornado um grande problema, sendo considerada uma das maiores causas da atual perda da diversidade biológica do Planeta (FUSHITA, 2006; GREGGIO *et al.*, 2009). Além da redução das áreas contínuas, este processo acarreta problemas ambientais (FUSHITA, 2006), como o efeito de borda (GREGGIO *et al.*, 2009), que expõe espécies adaptadas a determinados fatores abióticos do interior da floresta, a fatores adversos como alta temperatura, luminosidade, velocidade dos ventos e baixa umidade relativa do ar (HOLANDA *et al.*, 2010).

---

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão. Avenida Lamartine Pinto de Avelar, 1120, Setor Universitário, CEP 75704-020 Catalão, GO, Brasil <sup>2</sup>Professor Adjunto, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop. Avenida Alexandre Ferronato 1.200, Setor Industrial, CEP 78550-000 Sinop, MT, Brasil.

Diversos ecossistemas sofrem com o processo de fragmentação, dentre eles o Cerrado brasileiro, que devido à posição geográfica e suas características, tem sido fortemente utilizado pelas atividades humanas, principalmente por sua conversão em áreas de cultivo e pecuária (FELFILI *et al.*, 2002; CUNHA *et al.*, 2008). Este processo pode limitar o potencial de dispersão e colonização dos habitats por diferentes espécies.

Em áreas tropicais, os insetos correspondem ao grupo mais diverso e abundante nas comunidades animais; dentre esses, destacam-se os Coleoptera, a maior ordem de insetos, com cerca de 375.000 espécies descritas (BRUSCA & BRUSCA, 2007). Os Scarabaeidae representam um importante táxon dentre os Coleoptera, com aproximadamente 2.000 gêneros e 25.000 espécies descritas. Desses, 362 gêneros e 4.706 espécies são encontradas na região Neotropical (ALMEIDA & MISE, 2009). Como detritívoros estes coleópteros desempenham importantes funções ecológicas, utilizando, principalmente, fezes (coprófagos), carcaças (necrófagos) e frutos em decomposição (saprófagos) como recursos alimentares. Os representantes mais conhecidos deste grupo são popularmente identificados como “besouros esterqueiros” ou “rola-bosta” apresentando grande diversidade de espécies na faixa tropical (VAZ-DE-MELLO, 1999).

Os besouros coprófagos constituem atualmente, o meio mais prático e viável para a desestruturação das massas fecais de bovinos em pastagens, auxiliando no melhor aproveitamento das áreas, sendo que a atividade desses coleópteros colabora também para a redução populacional de organismos que causam consideráveis prejuízos para a pecuária nacional (AIDAR *et al.*, 2000), como a mosca-do-chifre, *Haematobia irritans* Linnaeus, 1758 (Diptera), que possui sua fase larval dependente dessas matérias orgânicas (SILVA & VIDAL, 2007); eles também compreendem importante fonte alimentar para espécies de mamíferos (*e. g.* LEMOS, 2007).

Os Scarabaeidae podem ser classificados em três guildas funcionais, baseando-se na forma de alocação dos recursos utilizados para alimentação e oviposição (WATERHOUSE, 1974): 1) endocoprídeos (residentes) aqueles que se alimentam e fazem sua nidificação dentro das massas fecais; 2) paracoprídeos (escavadores) aqueles que enterram porções de massas fecais no próprio local de sua obtenção e, 3) telecoprídeos (roladores) que enterram as massas fecais a diversas distâncias do local em que estas foram encontradas. Devido a estes comportamentos, esses besouros, criam galerias nas massas fecais e abaixo delas, retiram e enterram porções de excremento no solo, aumentando sua fertilidade e aeração, além de atuarem como competidores de dípteros e nematóides gastrointestinais associados a

essas massas fecais (SILVA & VIDAL, 2007).

Dentre os estudos realizados abordando aspectos ecológicos e levantamentos faunísticos de Scarabaeidae, destacam-se aqueles conduzidos em áreas da Mata Atlântica (*e. g.* ENDRES *et al.*, 2007; CONDÉ, 2008), Cerrado (*e. g.* KOLLER *et al.*, 1997; MARCHIORI, 2000; MARCHIORI *et al.* 2001; 2003; DURÃES *et al.* 2005; ALMEIDA & LOUZADA, 2009) e Amazônia (*e. g.* KLEIN, 1989; ANDRESEN, 2002; VULINEC, 2002; SCHEFFLER, 2005; QUINTERO & ROSLIN, 2005; GARDNER *et al.*, 2008). Além destes estudos específicos sobre os Scarabaeidae, alguns estudos avaliaram os efeitos da fragmentação sobre outros grupos taxonômicos (*e. g.* MORATO & CAMPOS, 2000; FUSHITA, 2006; RAMOS & SANTOS, 2006; GREGGIO *et al.*, 2009). Considerando a importância dos Scarabaeidae para a estruturação das comunidades, e as funções desempenhadas por estes organismos nos mais variados habitats, este estudo objetivou avaliar a riqueza e diversidade de Scarabaeidae coprófagos em dois fragmentos de vegetação nativa de Cerrado no perímetro urbano de Catalão, Goiás, contribuindo para o conhecimento da distribuição e ocorrência destes organismos na região Centro-Oeste do Brasil.

## MATERIALE MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em dois fragmentos de vegetação nativa de Cerrado no perímetro urbano de Catalão, localizada na região sudeste de Goiás. Esse município possui uma área territorial de 3.778 km<sup>2</sup> e uma população de aproximadamente 81.109 habitantes (IBGE, 2010). Catalão é a sexta maior economia do Centro-Oeste, o 79º colocado entre os 100 municípios brasileiros com maior Índice de Desenvolvimento Municipal (19,8 %), e encontra-se listado entre os dez municípios brasileiros com crescimento superior a 15 % ao ano. A cidade possui destaque nos setores de indústria, agropecuária e comércio.

A região de Catalão possui como características remanescentes de sua flora, as vegetações típicas de Cerrado. O clima é estacional, e o período chuvoso ocorre de outubro a março, seguido por um período seco, de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.500 mm, e suas temperaturas são geralmente amenas ao longo do ano, variando entre 22°C e 27°C (KLINK & MACHADO, 2005). A coleta de dados foi realizada em dois fragmentos de vegetação nativa no perímetro urbano da cidade: 1) O “Pasto do Pedrinho” localizado no bairro Mãe de Deus, que consiste em um fragmento de Cerrado com 54,5 hectares e, 2) o Parque Municipal do Setor Santa Cruz, conhecido pela população como “Mata do Setor Universitário”, uma reserva biológica composta por mata de galeria

inundável e mata seca, localizada próxima ao *Campus* da Universidade Federal de Goiás, no Bairro Setor Universitário, com 35,5 hectares.

#### COLETA DAS AMOSTRAS

As coletas foram realizadas entre junho e outubro de 2009, com a utilização de armadilhas *pitfall*, colocadas cerca de vinte centímetros dentro do solo, iscadas com fezes humanas e contendo 250 ml de água, detergente e formalina a 4 %. Esta solução possibilitava a conservação dos indivíduos até o momento em que as armadilhas eram recolhidas. Foram utilizadas 36 armadilhas, distribuídas em três pontos na borda e três no interior de cada área. Em cada ponto foram colocadas três armadilhas com uma distância mínima de dois metros, totalizando neste trabalho 18 armadilhas no interior e 18 na borda. Estas armadilhas permaneceram em campo por 72 horas. Todas as amostras foram triadas, e os Scarabaeidae separados, dos demais organismos, de acordo com a área amostral, e posteriormente identificada em morfoespécies. A identificação das espécies foi efetuada pelo Prof. Dr. Fernando Zagury Vaz-de-Mello (especialista nesse “grupo” de Scarabaeidae), do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá (MT).

A análise dos dados deu-se com base na comparação descritiva entre a composição da comunidade nas áreas fragmentadas, utilizando-se como pontos de referência as áreas centrais e de bordas. Além da análise descritiva, foram utilizados, os índices de diversidade de Shannon Wiener ( $H'$ ), diversidade de Simpson ( $D$ ) e equabilidade, calculados pelo programa Biodiversity Professional (McALEECE *et al.*, 1997), e o índice de similaridade quantitativa de Sorensen calculado pela fórmula  $IS = 2j/a+b$ , onde “j” corresponde ao número de espécies em comum entre as áreas, “a” o número de espécies da área 1 (borda) e “b” o número de espécies da área 2 (centro).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram coletados 224 indivíduos de Scarabaeidae coprófagos, distribuídos em duas subfamílias, nove gêneros e 12 espécies: 1) Scarabaeinae (214 ind.; 95,5%; 7 gêneros; 10 spp.) e 2) Aphodiinae (10 ind.; 4,5%; 2 gêneros; 2 spp.).

Os Scarabaeinae, representados por sete gêneros, sendo os mais abundantes *Canthidium* Erichson, 1847 (119 ind.; 55,6%), *Eurysternus* Dalman, 1824 (40 ind.; 18,6%) e *Dichotomius* Hope, 1838 (32 ind.; 14,9%). Com relação às espécies amostradas em Scarabaeinae, obteve-se predomínio de *Canthidium* sp. 1 (118 ind.; 55,1%) e *Eurysternus caribaeus* Herbst, 1789 (38 ind.; 17,7%) sobre *Dichotomius bicuspis* (Germar, 1824) (17 ind.; 7,9%), *Dichotomius carbonarius* Mannerheim, 1829 (15 ind.; 7%), *Onthophagus* sp. (15 ind.; 7%). *Ateuchus aff.*

*vigilans* Lansberge, 1874 (6 ind.; 2,8%) e *Eurysternus aff. nigrovirens* (2 ind.; 0,9%). *Canthidium* sp. 2, *Coprophanaeus cyanescens* Olsoufieff, 1924 e *Deltachilum* sp. apresentaram apenas um exemplar nas amostragens (0,4%) (Tabela 1). De acordo com JACOBS *et al.* (2008) a subfamília Scarabaeinae compreende espécies, popularmente conhecidas como “rola-bosta”, cuja distribuição abrange todos os ecossistemas brasileiros, e a maioria de suas espécies possuem hábito coprófago, alimentando-se de fezes de grandes herbívoros; estes autores afirmam ainda que existam espécies ectocomensalistas de mamíferos, muitas das quais, sofreram adaptações morfológicas para facilitar sua aderência aos pêlos desses animais.

Os Aphodiinae, representados apenas por dois gêneros e duas espécies *Blackburneus* sp. (9 ind.; 90 %) e *Ataenius* sp. (1 ind.; 10 %) (Tabela 1); esta subfamília, geralmente, é representada por indivíduos de tamanhos diminutos (3-10 mm de comprimento), com hábitos alimentares que variam desde detritívoros a saprófagos, sendo a coprofagia sua principal forma de obtenção de alimento (SMITH & SKELLEY, 2007). Muitas espécies se alimentam e nidificam no interior das massas fecais (endocoprídeos), onde as larvas completam seu desenvolvimento; porém, há registros também de espécies associadas a ninhos de formigas (RATCLIFFE *et al.*, 2002).

Comparando-se as duas áreas estudadas, o Pasto do Pedrinho (4 ind.; 1,8% do total amostrado) apresentou baixa ocorrência de Scarabaeidae em relação à Mata do Setor Universitário (220 ind.; 98,2 % do total amostrado). Devido a isso, optou-se por utilizar somente os dados da Mata do Setor Universitário na comparação entre centro e borda do fragmento. Embora a abundância de indivíduos encontrada tenha sido extremamente baixa no Pasto do Pedrinho, observou-se que, de três espécies encontradas nesta área, duas são específicas para esse fragmento, *Eurysternus aff. nigrovirens* (2 ind.; 50 %) e *Ataenius* sp. (1 ind.; 25 %) (Tabela I).

No fragmento da Mata do Setor Universitário, foram coletados 100 indivíduos na área de borda e 120 na região central, destacando-se *Canthidium* que foi dominante neste estudo, tanto em área de borda, quanto na região central (62 ind.; 52,1 % e 57 ind.; 47,9 %, respectivamente). Dentre as espécies coletadas, observou-se que sete ocorreram tanto no centro quanto na borda deste fragmento, enquanto três, *Canthidium* sp.2 (1 ind.; 0,4 %), *Coprophaneus cyanescens* (1 ind.; 0,4%) e *Deltachilum* sp.1 (1 ind.; 0,4 %), foram amostradas exclusivamente na região de borda, e nenhuma delas ocorreu de maneira restrita ao centro do fragmento (Tabela 1).

Com relação às guildas comportamentais, os paracoprídeos foram

Tabela 1. Abundância de Scarabaeidae (Coleoptera) coprófagos/coletados com armadilhas "pitfall", em dois fragmentos de Cerrado no perímetro urbano de Catalão, GO.

Táxons	Mata Setor Universitário						Pasto do Pedrinho						Total
	Borda			Centro			Borda			Centro			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Scarabaeinae													
<i>Canthidium</i> sp.1	-	-	61	40	8	9	-	-	-	-	-	-	118
<i>Canthidium</i> sp.2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Eurysternus caribae</i>	-	7	9	5	8	9	-	-	-	-	-	-	38
<i>Eurysternus</i> aff. <i>nig</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
<i>Dichotomius bicuspis</i>	1	1	5	2	7	1	-	-	-	-	-	-	17
<i>Dichotomius carbon</i>	1	1	3	3	5	2	-	-	-	-	-	-	15
<i>Onthophagus</i> sp.	1	1	-	3	7	3	-	-	-	-	-	-	15
<i>Atrechus</i> aff. <i>vigila</i>	1	1	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	6
<i>Coprophaneus cyan</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Deltochilum</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Aphodiinae													
<i>Blackburneus</i> sp.	-	3	1	1	3	1	-	-	-	-	-	-	9
<i>Atenius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Total	6	14	80	56	38	26	2	-	-	2	-	-	224

mais abundantes (173 ind.; 77,2 %), representados por *Canthidium*, *Dichotomius*, *Onthophagus*, *Ateuchus* e *Coprophanaeus*, seguidos pelos endocoprídeos (50 ind.; 22,3 %), caracterizados por *Blackburneus*, *Eurysternus* e *Ataenius*, e os telecoprídeos (1 ind.; 0,4 %) representados somente por *Deltochilum*. Resultado similar foi obtido por FIGUEIREDO (2007), sendo esse resultado explicado pela metodologia aplicada (armadilhas de solo *pitfall*), que facilita a amostragem desta guilda funcional. No entanto KOLLER *et al.* (1999) coletaram, principalmente, besouros endocoprídeos, o que se deve à metodologia usada, isto é, a coleta de massas fecais, onde estes besouros permanecem por mais tempo.

A comparação da diversidade, entre as áreas de centro e borda da Mata do Setor Universitário, pelo índice de Shannon Wiener (H') evidenciou maior diversidade para a região central do fragmento (2,228) em relação à borda (1,953). O índice de Simpson (D), de maneira contrária, mostrou maior diversidade para a área de borda (0,402), enquanto a região central apresentou o índice 0,281. A equabilidade, ou uniformidade, demonstrou que a área central é mais homogênea em relação à borda (Tabela 2). O índice de similaridade Sorensen demonstrou que as áreas de centro e borda da Mata do Setor Universitário obtiveram 82% de similaridade em sua composição, o que pode ser considerado um elevado valor.

MARCHIORI (2000) em estudo realizado no Cerrado na região de Itumbiara-GO, utilizando fezes bovinas, obteve gêneros semelhantes aos coletados neste estudo, tais como *Ataenius*, *Ateuchus*, *Dichotomius* e *Onthophagus*, entretanto, os resultados apresentaram predomínio de *Ataenius* sobre os demais táxons; já em outros trabalhos efetuados por MARCHIORI *et al.* (2001; 2003) no sul do Estado de Goiás, os gêneros *Ateuchus*, *Dichotomius*, *Onthophagus* e *Ataenius* foram os mais frequentes, sendo este último predominante nos dois estudos. Embora

Tabela 2. Índices de diversidade, dominância e equabilidade de Scarabaeidae (Coleoptera) coprófagos, coletados com armadilhas "pitfall", entre as áreas de centro e borda do fragmento da Mata do Setor Universitário em Catalão - GO.

	Centro	Borda
Abundância (N)	120	100
Riqueza (S)	7	10
Índice de diversidade Shannon (H')	2,228	1,953
Índice de diversidade Simpson (D)	0,281	0,402
Índice de Dominância Berger-Paker (d)	0,475	0,610
Equabilidade	0,525	0,390

essas pesquisas tenham sido realizadas em uma região próxima à Catalão, a composição da comunidade não foi idêntica, fato que pode ser explicado (segundo ALMEIDA & LOUZADA, 2009) pela influência das fitofisionomias amostradas, pois estes autores, pesquisando em áreas de Cerrado abrangendo quatro formações vegetacionais distintas (campo cerrado, campo limpo, floresta e campo rupestre) obtiveram maior sucesso de captura de espécies na área de floresta, evidenciando a preferência das espécies representantes de *Canthidium*, *Eurysternus* e *Dichotomius* por este tipo de ambiente.

Estudos realizados com Scarabaeidae em outras regiões demonstraram resultados similares com relação à composição da comunidade. TISSIANI (2009), utilizando a mesma metodologia, coletou 16 espécies de Scarabaeidae em diferentes tipos de vegetação no Pantanal de Mato Grosso, sendo muitos gêneros os mesmos obtidos nesse trabalho, principalmente quanto à dominância de indivíduos, do gênero *Canthidium*; que também se mostrou dominante em estudo realizado por FIGUEIREDO (2007) na região do Pantanal. Deste modo pode-se enfatizar a importância deste táxon na composição das comunidades nestas áreas.

*Canthidium* Erichson, 1847 é um gênero com 153 espécies descritas, mas que necessita de revisão; a maior parte das espécies são copro-necrófagas e vivem em florestas ou savanas neotropicais (VAZ-DE-MELLO & LOUZADA, 1997; VAZ-DE-MELLO, 1999); em estudo realizado na Amazônia (VAZ-DE-MELLO, 1999) amostrou 12 gêneros, muitos dos quais também presentes neste estudo, como *Canthidium*, *Ateuchus*, *Deltotichilum*, *Dichotomius*, *Eurysternus* e *Ontophagus* sendo *Canthidium* o segundo mais abundante no estudo. Um dos fatores relacionados à diferença na riqueza e abundância, entre os fragmentos, pode estar associado ao fato das áreas de floresta apresentar maior riqueza de espécies vegetais, aumentando sua complexidade ambiental quando comparadas às áreas de campo aberto (ALMEIDA & LOUZADA, 2009).

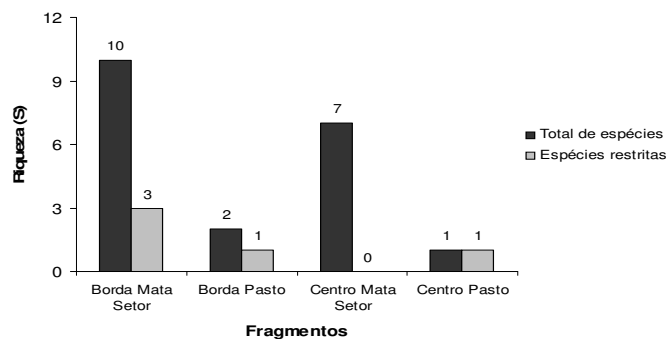


Fig. 1. Riqueza de Scarabaeidae (Coleoptera) coprófagos, coletados com armadilhas "pitfall", em dois fragmentos de Cerrado no perímetro urbano de Catalão, GO.



## CONCLUSÃO

A composição da comunidade de Scarabaeidae apresentou elementos comuns a outros estudos realizados na mesma região. Com relação ao tamanho das áreas amostrais, observou-se que não houve influência direta sobre a diversidade de comunidade, pois, os maiores valores foram registrados na área de menor espaço territorial. Comparando-se a diversidade entre borda e centro no fragmento da Mata do Setor Universitário, pode-se observar que a região central desse fragmento apresentou maior diversidade, provavelmente, devido à maior estabilidade desse ambiente em relação à borda, que está mais suscetível as variações dos fatores abióticos como temperatura, umidade, luminosidade e vento.

## RESUMO

Scarabaeidae coprófagos possuem grande importância ecológica e econômica, respondendo a distúrbios ambientais, constituindo importante elemento em monitoramentos de áreas naturais. Considerando a necessidade de estudos para esse grupo no Cerrado goiano, este trabalho objetivou analisar a diversidade e riqueza de espécies encontradas em dois fragmentos de vegetação nativa de Cerrado no perímetro urbano de Catalão-GO (Mata do Setor Universitário e Pasto do Pedrinho). As coletas foram realizadas entre junho e outubro de 2009, utilizando armadilhas *pitfall*, com fezes humanas. No total foram utilizadas 36 armadilhas, distribuídas em três pontos na borda e três no centro de cada área. Foram coletados 224 indivíduos escarabeídeos, distribuídos entre Scarabaeinae e Aphodiinae, nove gêneros e 12 espécies. A espécie mais representativa foi *Canthidium* sp.1. Comparando-se a diversidade de centro e borda na Mata do Setor Universitário, pode-se observar maior diversidade na área central, provavelmente, devido, à maior estabilidade e complexidade ambiental em comparação à borda. Além disso, o tamanho da área amostral não foi o fator determinante na riqueza de espécies, mas sim o tipo de fisionomia amostrada.

PALAVRAS-CHAVE: besouros-coprófagos, Cerrado, conservação, fragmentos.

## SUMMARY

Coprophagous Scarabaeidae are very important ecologically and economically, responding to environmental disturbing, constituting an important element on natural areas monitoring. Considering the lack of studies for this group in the “Cerrado” (savanna) of the Brazilian state of Goiás (GO), this work aimed to analyze the diversity and richness of species found in two fragments of Cerrado native vegetation in the urban area of the municipality of Catalão - GO (Setor Universitário Forest and

Pasto do Pedrinho). The collections were performed between June and October 2009, using pitfall traps, with human feces. A total of 36 traps were used, distributed in three spots along the border and three in the center of each area. It has been collected 224 Scarabaeidae individuals, distributed among Scarabaeinae and Aphodiinae, nine genera and 12 species. The most representative species was *Canthidium* sp.1. Comparing the diversities in the center and border of the forest in the Setor Universitário, it can be observed a larger diversity in the central area, probably due to the better stability and environmental complexity compared to the border. Thus, the size of the sample area was not a determinant value in the richness of species, but the type of physiognomy sampled.

KEY WORDS: coprophagous-beetles; Brazilian-savanna; conservation; vegetation-fragments

### RÉSUMÉ

Scarabaeidae coprophages ont une grande importance écologique et économique, répondant à des perturbations de l'environnement, est un élément important dans la surveillance des espaces naturels. Considérant la nécessité pour ce groupe d'études dans la région du Cerrado de Goiás, cette étude visait à analyser la diversité et la richesse des espèces qui se trouvent dans deux fragments de la végétation du Cerrado au sein de la ville de Catalão-GO (Mata do Setor Universitário et Pasto do Pedrinho). Les échantillons ont été recueillis entre Juin et Octobre 2009 à l'aide de pièges à fosse, appâtés avec des excréments humains. Un total de 36 pièges ont été utilisés, divisé en trois bords et trois points dans le centre de chaque zone. 224 Scarabaeidae été collectées, et réparties dans les Scarabaeinae et Aphodiinae, neuf genres et 12 espèces. Les espèces les plus représentatives a été *Canthidium* sp.1. En comparant la diversité du centre et du bord de Setor Universitário forestière, on peut observer une plus grande diversité dans la zone centrale, probablement due à une plus grande stabilité et la complexité de l'environnement par rapport aux bords. En outre, la taille de l'échantillon n'a pas été le facteur déterminant dans la richesse des espèces, mais le genre de visage échantillonnés.

MOTS CLÉS: Scarabaeidae; coprophages; cerrado, conservation, fragments

### BIBLIOGRAFIA

- AIDAR, T.; W. W. KOLLER.; S. R. RODRIGUES.; A. M. CORRÊA.; J. C. C. SILVA.; O. S. BALTA.; J. M. OLIVEIRA & V. L. OLIVEIRA. 2000. Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) coletados em Aquidauana, MS, Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 29 (4): 817-820.
- ALMEIDA, S. S. P & J. N. C. LOUZADA. 2009. Estrutura da comunidade de Scarabaeinae (Scarabaeidae: Coleoptera) em fitofisionomias do

- Cerrado e sua importância para a conservação. *Neotropical Entomology* 38 (1): 32-43.
- ALMEIDA, L. M & K. M. MISE. 2009. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. *Revista Brasileira de Entomologia* 53 (2): 227-244.
- ANDRESEN, E. 2002. Dung beetles in a Central Amazonian rainforest and their ecological role as secondary seed dispersers. *Ecological Entomology* 27 (3): 257-270.
- BRUSCA, R. C & G. J. BRUSCA. 2007. *Invertebrados*. 2. ed., Ed. Guanabara. Rio de Janeiro, 968 pp.
- CONDÉ, A. P. 2008. *Comunidade de besouros Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) em duas áreas de Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis-SC: Subsídios para o Biomonitoramento Ambiental*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. 41pp.
- CUNHA, N. R. S.; J. E. LIMA.; M. F. M. GOMES & M. J. BRAGA. 2008. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 46 (2): 291-323.
- DURÃES, R.; W. P. MARTINS & F. Z. VAZ-DE-MELLO. 2005. Comunidade de besouros rola-bosta (Coleoptera: Scarabaeidae) ao longo de um ecótono natural entre floresta e cerrado em Minas Gerais, Brasil. *Neotropical Entomology* 34 (5): 721-731.
- ENDRES, A. A.; A. J. CREÃO-DUARTE & M. I. M. HERNÁNDEZ. 2007. Diversidade de Scarabaeidae s. str. (Coleoptera) da Reserva Biológica Guaribas, Mamanguape, Paraíba, Brasil: uma comparação entre Mata Atlântica e Tabuleiro Nordestino. *Revista Brasileira de Entomologia* 51 (1): 67-71.
- FELFILI, J. M.; P. E. NOGUEIRA; M. C. SILVA JÚNIOR; B. S. MARIMON & W. B. C. DELITTI. 2002. Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito do município de Água Boa - MT. *Acta Botanica Brasilica* 16 (1): 103-112.
- FIGUEIREDO, A. M. 2007. *Fauna edáfica de Coleoptera (Arthropoda, Insecta) em uma área do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso. 70pp.
- FUSHITA, A. T. 2006. *Análise da fragmentação de áreas de vegetação natural e semi-natural do município de Santa Cruz da Conceição, São Paulo, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos. 84pp.
- GARDNER, T. A.; M. I. M. HERNÁNDEZ.; J. BARLOW & C. A. PERES. 2008. Understanding the biodiversity consequences of habitat change: the value of secondary and plantation forests for Neotropical dung beetles. *Journal of Applied Ecology* 45 (3): 883-893.

- GREGGIO, T. C.; T. C. T. PISSARRA & F. M. RODRIGUES. 2009. Avaliação dos fragmentos florestais do município de Jaboticabal-SP. *Revista Árvore* 33 (1): 117-124.
- HOLANDA, A. C.; A. L. P. FELICIANO; L. C. MARANGON; M. S. SANTOS; C. L. S. M. S. MELO & M. M. L. PESSOA. 2010. Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Pernambuco. *Revista Árvore* 34 (1): 103-114.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acessado em 26/05/2010.
- JACOBS, J.; I. NOLE; S. PALMINTERI & B. RATCLIFFE. 2008. First Come, First Serve: "sit and wait" behavior in dung beetles at the source of primate dung. *Neotropical Entomology* 37 (6): 641-645.
- KLEIN, B. C. 1989. Effects of Forest fragmentation on dung and carrion Beetles communities in central Amazonia. *Ecology* 70 (6): 1715-1725.
- KLINK, C. A & R. B. MACHADO. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1 (1): 147-155.
- KOLLER, W. W.; A. GOMES.; C. A. H. FLECHTMANN.; S. R. RODRIGUES.; I. BIANCHIN & M. R. HONER. 1997. Ocorrência e sazonalidade de besouros coprófagos / necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae), em massas fecais de bovinos, na região de cerrados do Mato Grosso do Sul. *Embrapa Pesquisa em Andamento* 48: 1-5.
- KOLLER, W. W.; A. GOMES.; S. R. RODRIGUES & R. G. O. ALVES. 1999. Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) coletados em Campo Grande, MS, Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 28 (3): 403-412.
- LEMONS, F. G. 2007. *Ecologia e comportamento da raposa-do-campo Pseudalopex vetulus e do cachorro-do-mato Cerdocyon thous em áreas de fazendas no bioma Cerrado*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia. 62pp.
- MCALLEECE, N.; P. J. D. LAMBSHEAD.; G. L. J. PATERSON & J. D. GAGE. 1997. *Biodiversity Pro: free statistics software for ecology*. The Natural History Museum; The Scottish Association for Marine Science, London.
- MARCHIORI, C. H. 2000. Espécies de Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) coletadas em fezes bovinas e carcaça de suínos em Itumbiara, Goiás, Brasil. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 30 (2): 1-4.
- MARCHIORI, C. H.; A. T. OLIVEIRA & A. X. LINHARES. 2001. Artrópodes associados a massas fecais bovinas no sul do Estado de Goiás. *Neotropical Entomology* 30 (1): 19-24.
- MARCHIORI, C. H.; E. R. CALDAS & K. G. S. ALMEIDA. 2003. Succession of Scarabaeidae on bovine dung in Itumbiara, Goiás, Brazil. *Neotropical Entomology* 32 (1): 172-176.

- MORATO, E. F & L. A. O. CAMPOS. 2000. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Zoologia* 17 (2): 429-444.
- PRIMACK, R. B & E. RODRIGUES. 2001. *Biologia da Conservação*. Ed. Planta. Londrina, 327 pp.
- QUINTERO, I & T. ROSLIN. 2005. Rapid recovery of dung beetle communities following habitat fragmentation in Central Amazonia. *Ecology* 86 (12): 3303-3311.
- RAMOS, F. N & F. A. M. SANTOS. 2006. Microclimate of atlantic forest fragments: regional and local scale heterogeneity. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 49 (6): 935-944.
- RATCLIFFE, B. C.; M. L. JAMESON & A. B. T. SMITH. 2002. Scarabaeidae Latreille 1802. In: ARNETT JR, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY & J. H. FRANK. (ed.). *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Vol. 2, parte 1. 39-81p.
- SCHEFFLER, P. Y. 2005. Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) diversity and community structure across three disturbance regimes in eastern Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 21 (1): 9-19.
- SILVA, P. G & M. B. VIDAL. 2007. Atuação dos escarabeídeos fimícolas (Coleoptera: Scarabaeidae *sensu stricto*) em áreas de pecuária: potencial benéfico para o município de Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 6 (2): 162-169.
- SMITH, A. B. T & P. E. SKELLEY. 2007. A review of the Aphodiinae (Coleoptera: Scarabaeidae) of southern South America. *Zootaxa* 1458: 1-80.
- TISSIANI, A. S. 2009. *Composição da comunidade de Scarabaeidae coprófagos (Insecta, Coleoptera), em uma área na região norte do pantanal de Mato Grosso*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso. 88pp.
- VAZ-DE-MELLO, F. Z & J. N. C. LOUZADA. 1997. Considerações sobre forrageio arbóreo por Scarabaeidae (Coleoptera, Scarabaeoidea), e dados sobre sua ocorrência em Floresta Tropical do Brasil. *Acta Zoologica Mexicana* 72: 55-61.
- VAZ-DE-MELLO, F. Z. 1999. Scarabaeidae *s. str.* (Coleoptera: Scarabaeoidea) de um fragmento de Floresta Amazônica no Estado do Acre, Brasil. 1. Taxocenose. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 28 (3): 447-453.
- VULINEC, K. 2002. Dung beetle communities and seed dispersal in primary forest and disturbed land in Amazonia. *Biotropica* 34 (2): 297-309.
- WATERHOUSE, D. F. 1974. The biological control of dung. *Scientific American* 230 (4): 100-109.